المؤسسة:ثانوية بومروان | القسم:التالتة ثانوي تقني رياضي | المدة:1سا30د

المادة : تكنولوجيا هندسة كهربائية | السنة الدراسية:2025/2024

الفرض الثاني الفصل الأول | الاستاذة:قميش

نظام آلي لتوضيب علب الحليب.

I- دفتر الشروط:

1- **الهدف من التآلية:** يهدف هذا النظام إلى تثبيت ملصقات تجارية على علب حليب وتعبئتها في علب كرتونية.

2- **وصف التشغيل:** يحتوي هذا النظام على 5 أشغولات رئيسية:

الأشغولة(1) تثبيت الملصق: تتم العملية عن طريق نزول ساق الرافعة **A** لتثبيت العلبة ثم دوران المحرك M_1 لمدة $t_1 = 3s$، بعد نهاية تثبيت الملصق تحرر العلبة.

الأشغولة (2) دفع العلب: تتم العملية عن طريق الرافعة **B**.

الأشغولة (3) تقديم علبتين: عند الكشف عن حضور علبتين عن طريق الملتقط **p** يتم تقديمهما بواسطة الرافعة **D**.

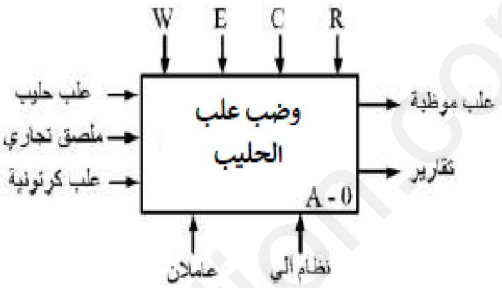
الأشغولة (4) تعبئة العلب: عند حضور 6علب حليب في مركز التعبئة يتم تعبئتها في علبة كرتونية عن طريق الرافعة **C**.

الأشغولة (5) تصريف العلب الكرتونية: تتم بواسطة الرافعة **E** ثم دوران البساط الذي يديره المحرك M_2 لمدة $t_2 = 9s$.

3- **الدعامة:** يستوجب حضور عاملين:
- الأول مختص في الصيانة الدورية.
- الثاني دون اختصاص لوضع العلب الكرتونية الفارغة وتخزين العلب المملوءة.

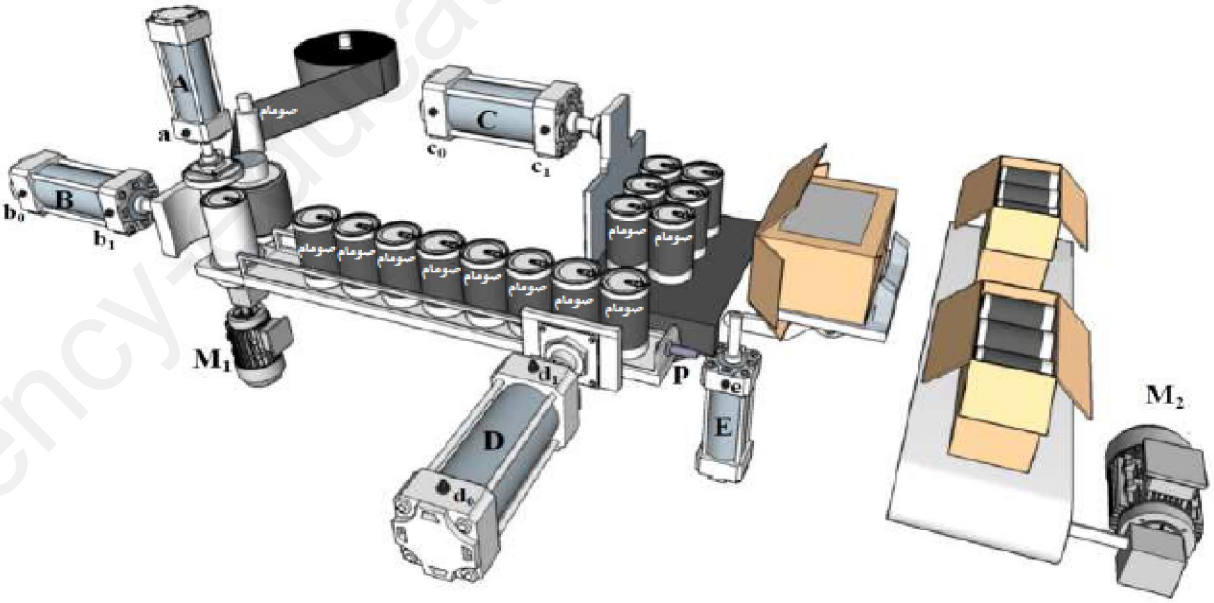
II- التحليل الوظيفي:

1- **الوظيفة الشاملة (العامة) (A-0):**



W: طاقة كهربائية و هوائية
E : تعليمات الإستغلال
C : أوامر التشغيل
R : الضبط

III-المناولة الهيكلية:

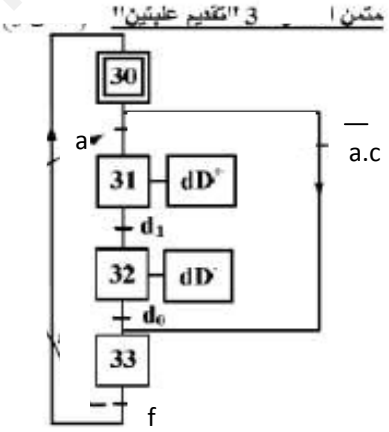


ency-education.com/exams

IV- جدول الاختيارات التكنولوجية للمنفذات، المنفذات المتصدرة والملتقطات:

شبكة التغذية ثلاثية الطور: 3x380V, 50Hz.

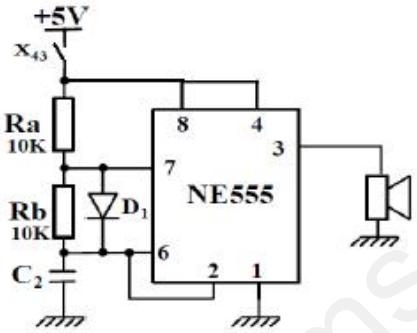
الاشغولة	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات	أدوات التحكم والمراقبة والحماية
تثبيت الملصق	A: رافعة أحادية المفعول. M_1 : محرك لاتزامني ~3 اتجاه واحد للدوران 220/380V, 50HZ.	(dA) : موزع 2/3 كهروهوائي أحادي الاستقرار. KM_1:ملامس كهرومغناطيسي ~24V	a: الكشف عن وضعية الرافعة A. t_1 : تأجيل 3s.	مبدلة اختيار نمط التشغيل: آلي- دورة بدورة $Aut/cy-cy$. زر التوقيف: Ar زر إعادة التسليح : Ra توقف استعجالي : AU R_{T1} : مرحل حراري لحماية المحرك M_1 R_{T2} : مرحل حراري لحماية المحرك M_2 توتر شبكة التغذية: 220/380V, 50HZ.
دفع العلبة	B: رافعة مزدوجة المفعول.	(dB^+,dB^-) : موزع 2/4 كهروهوائي ثنائي الاستقرار	b_0 ,b_1 :الكشف عن وضعية الرافعة B	
تقديم علبتين	D: رافعة مزدوجة المفعول.	$(dD^+,dD-)$: موزع 2/4 كهروهوائي ثنائي الاستقرار	d_0 ,d_1 :الكشف عن وضعية الرافعة D p :الكشف عن حضور علبتين.	
تعبئة العلب	C: رافعة مزدوجة المفعول.	$(dC^+,dC-)$: موزع 2/4 كهروهوائي ثنائي الاستقرار	c_0 ,c_1 :الكشف عن وضعية الرافعة C	
صرف العلب الكرتونية	E: رافعة أحادية المفعول. M_2: محرك لاتزامني ~3 اتجاه واحد للدوران 380/660V, 50HZ.	(dE) : موزع 2/3 كهروهوائي أحادي الاستقرار. KM_2:ملامس كهرومغناطيسي ~24V	e: الكشف عن وضعية الرافعة E t_2 : تأجيل 9s.	



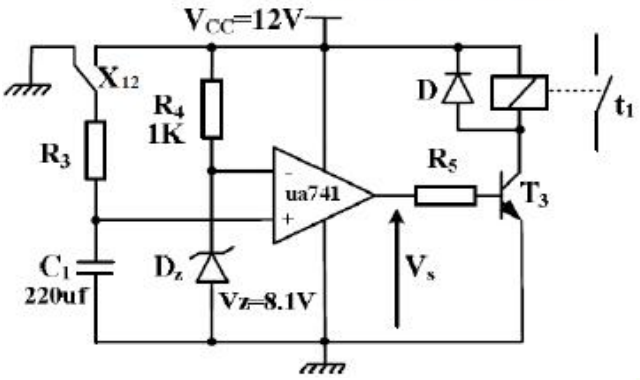
ency-education.com/exams

VI- الانجازات التكنولوجية:

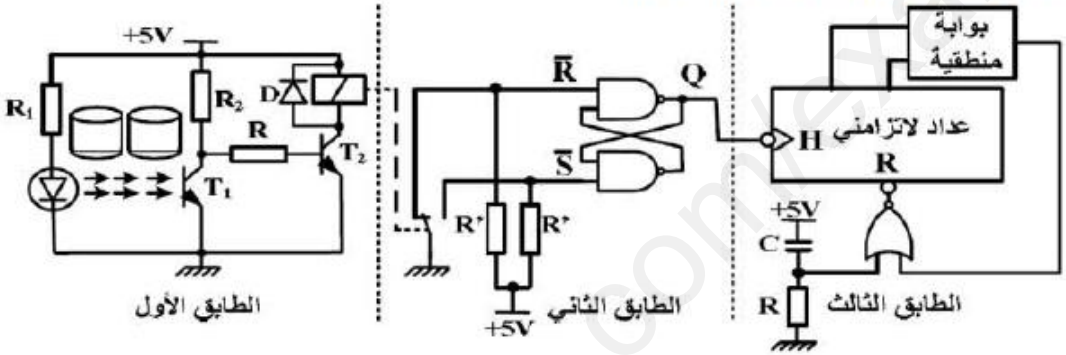
- جرس تنبيه عن تعبئة علبة (الشكل 1)



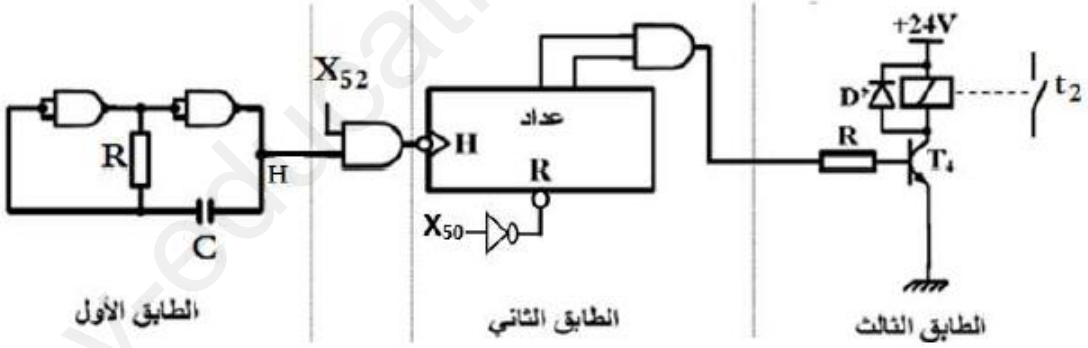
- دارة التأجيل (3 ثواني) (الشكل 2):



- دارة الكشف عن 6 علب وعدها (الشكل 3) :



- تركيب المؤجلة (9 ثواني) بعداد (الشكل 4)



ency-education.com

VII- المطلوب:

1- التحليل الوظيفي:

س-1- أكمل مخطط النشاط البياني التنازلي **(A-0)** على وثيقة الاجابة 01

س-2- اكتب معادلات التنشيط والتخميل والافعال لمراحل المتمن **(3)**(تقديم علبتين)على وثيقة الإجابة01

3- انجازات تكنولوجية:

- **جرس التنبيه عن تعبئة علبة (الشكل 1)**

س-3- عين دارة الشحن ودارة التفريغ ثم حدد نوع إشارة الخروج مع التعليل.

س-4- أحسب قيمة المكثفة C_2 من أجل تواتر إشارة الساعة $f = 1KHz$.

- **دارة التأجيل (3 ثواني) (الشكل 2)**

س-5- حدد دور كل من : $X_{12} - ua741 - T_3 - D$ في التركيب.

س-6- أحسب قيمة المقاومة R_3.

س-7- ماذا يمثل توتر زينر V_z؟

س-8- نريد استبدال ثنائي زينر بمقاومة R'، أحسب قيمتها من اجل $V_{R'} = V_z$.

- **دارة الكشف عن 6 علب وعدها (الشكل 3)**

س-9- اعط دور كل طابق في التركيب.

س10- أكمل جدول تشغيل التركيب على وثيقة الإجابة 1

- **تركيب المؤجلة (9 ثواني) بعداد (الشكل 4)**

س11-1- للحصول على زمن تأجيل **9** ثواني يحتاج العداد الى عد **18** نبضة للساعة **اكمل رسم المؤجلة بعداد تصاعدي على وتيقة الاجابة**

س-11-2- استنتج دور إشارة الساعة T'.

س12- احسب تيار التشبع I_{csat} للمقحل T_4 علما أن $V_{CEsat} = 1.2V$ وخصائص المرحل **(24VDC , r = 420Ω)**.

س13- من خلال البطاقة التقنية للمقاحل صفحة 1، اختر المقحل المناسب للتشغيل مع التبرير.

- **تركيب العداد (الطابق الثاني للمؤجلة (9 ثواني) بعداد) (الشكل 4)**

س14- حدد دور المدخل X_{52}. واعط معادلة الخروج N'.

نريد استبدال هذا الأخير بعداد آخر نستعمل فيه الدارات المندمجة **7490**:

س15- أكمل رسم العداد على وثيقة الإجابة 1

- **سجل التحكم في المحرك خطوة / خطوة (الشكل 5)**

نرغب في استبدال المحرك اللاتزامني M_1 بمحرك خطوة / خطوة من أجل دقة أكبر في الدوران.

س16- حدد نوع سجل المستعمل.

س17- أكمل جدول تشغيل السجل على وثيقة الإجابة

نريد تغيير جهة دوران المحرك خطوة / خطوة لذا نعكس جهة انتقال المعلومة في السجل.

س18- أكمل رسم السجل المستعمل في هذه الحالة على وثيقة الإجابة

البطاقة التقنية للمقاحل

	V_{CEmax} (V)	I_{Cmax} (mA)	الربح في التيار β
المقحل الأول	50	40	200
المقحل الثاني	80	500	100
المقحل الثالث	50	200	300
المقحل الرابع	20	50	300

ency-education.com

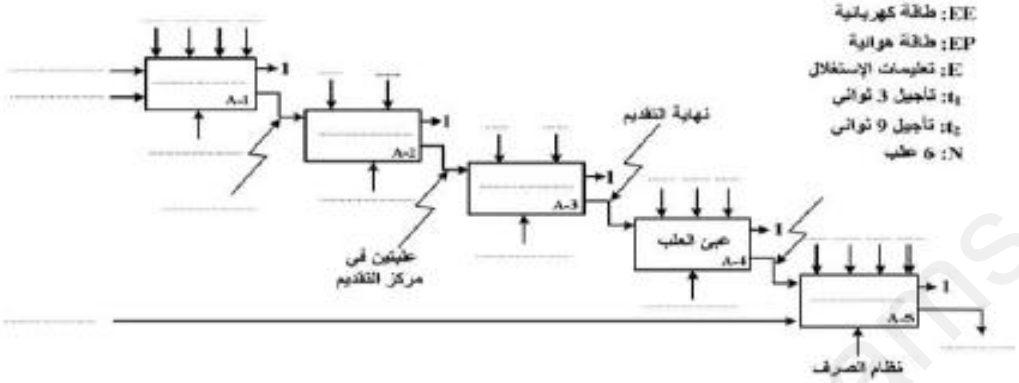
وثيقـة الاجـابـة01

الاسم واللقب: .....

1. التحليل الوظيفي:

ج1- النشاط البياني التنازلي (A-0):

I: تقارير
EE: طاقة كهربائية
EP: طاقة هوائية
E: تعليمات الإستغلال
t_1: تأجيل 3 ثواني
t_2: تأجيل 9 ثواني
N: 6 علب



2. التحليل الزمني:

ج3- معادلات التنشيط والتخميل والافعال للأشغولة (3) "تقديم علبتين":

المراحل	التنشيط	التخميل	الأفعال
30			
31			
32			
33			

3. انجازات تكنولوجية:

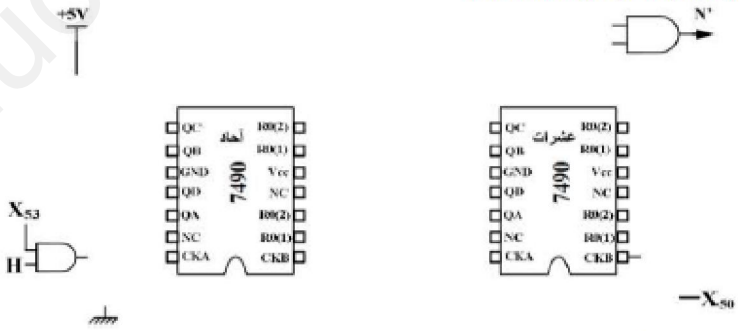
دارة الكشف عن 6 علب وعدها (الشكل -1-):

ج10 جدول تشغيل تركيب الطابق الأول:

	حالة المقفل T_1	حالة المقفل T_2	وشيعة المرحل	المخرج Q
عند غياب العلبة				
عند حضور العلبة				

ج15 تركيب العداد (الطابق الثاني للمؤجلة (9 ثواني) بعداد) :

دارة العداد باستعمال الدارة المندمجة 7490:



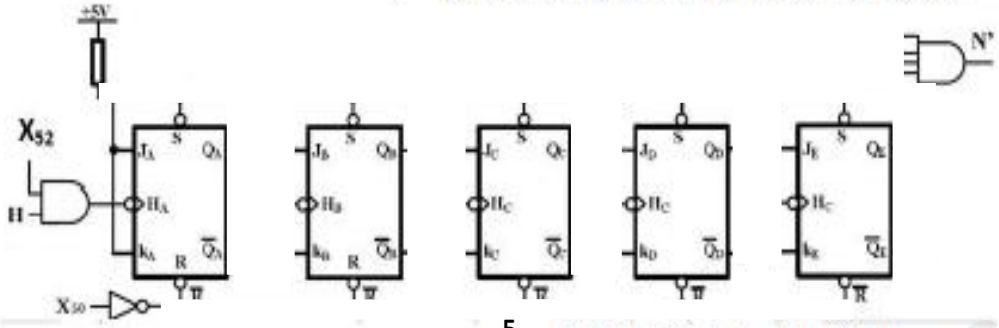
ج17 • سجل التحكم في المحرك خ/خ:

ج1ي- جدول تشغيل السجل:

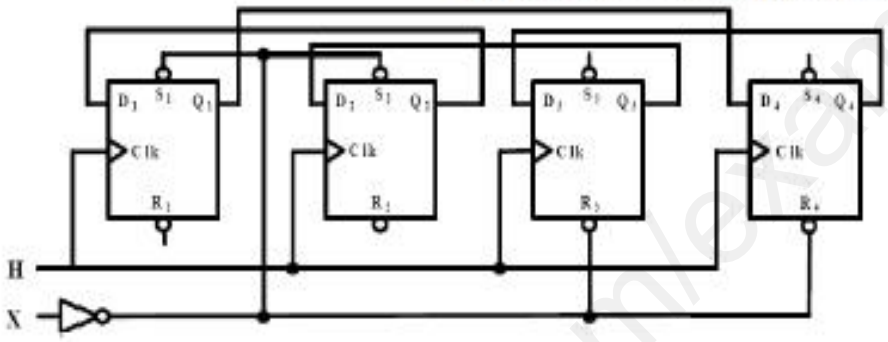
H	X	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
-	0	0	0	0	0
-	1				
↑	0				
↑	0				
↑	0				
↑	0				

ency-education.com/exams

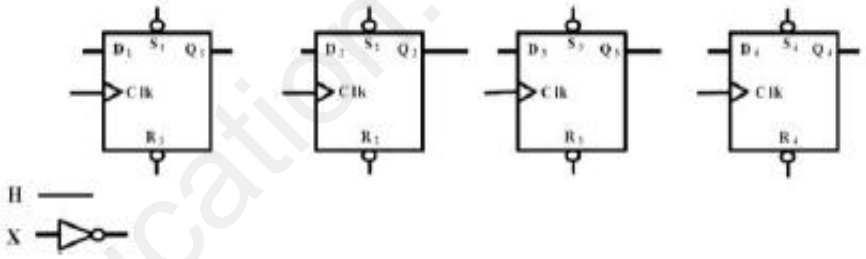
- تركيب العداد (الطابق الثاني للمؤجلة (9 ثواني) بعداد) (الشكل 4 :



- سجل التحكم في المحرك خطوة/خطوة (الشكل 5 :

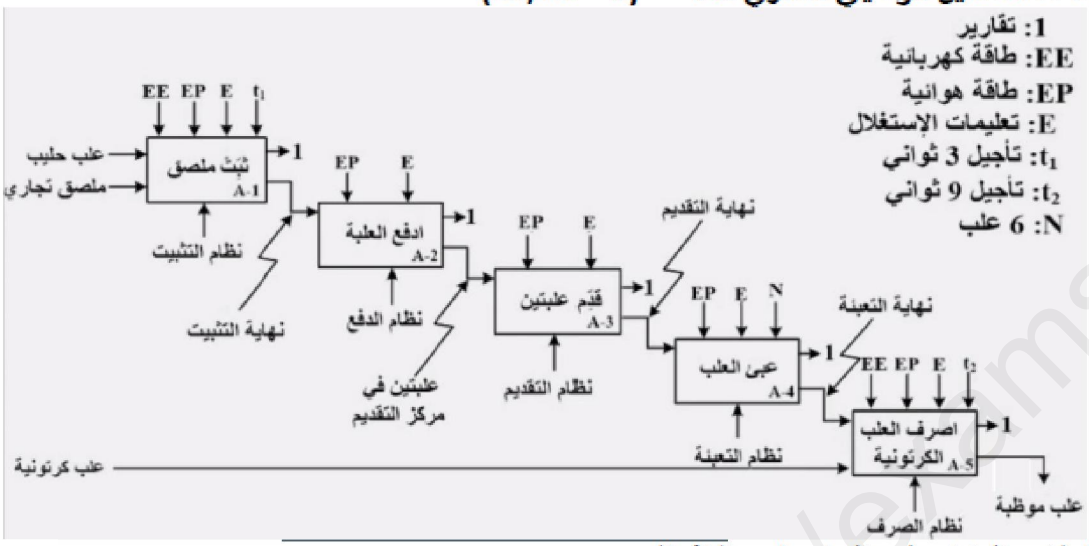


ج18 - السجل المستعمل لعكس جهة انتقال المعلومة:



ency-education.com/exams

مخطط التحليل الوظيفي التنازلي A0 : (30/10 = 3)



معادلات التنشيط و التخميل و الافعال :

المراحل	معادلات التنشيط	معادلات التخميل	الأفعال
X_{30}	$X_{33} \cdot \overline{X}_3 + X_{200}$	$X_{31} + X_{33}$	/
X_{31}	$X_{30} \cdot X_3 \cdot (X_{104}+X_{105}).p$	$X_{32} + X_{200}$	dD^+
X_{32}	$X_{31} \cdot d_1$	$X_{33} + X_{200}$	dD^-
X_{33}	$X_{32} \cdot d_0 + X_{30} \cdot X_3 \cdot (X_{104}+X_{105}).\overline{p}$	$X_{30} + X_{200}$	/

- تشحن المكثفة عبر المقاومة R_a و تفرغ عبر المقاومة R_b.
- نوع إشارة الخروج هي إشارة مربعة $t_H = t_L$، لأن :
  - ✓ في الشحن المقاومة R_b تقصر بفضل وجود ثنائي الصمام D.
  - ✓ المقاومات متساوية : $R_a = R_b$.

حساب قيمة المكثفة C_2 :

$$T = t_H + t_L = 0.7(R_a + R_b)C_2 = \frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow C_2 = \frac{1}{f(R_a + R_b)0.7} = \frac{1}{10^3(20x10^3)0.7} = 0.0714x10^{-6}\ F$$

$$\Rightarrow C_2 = 0.0714\ \mu F$$

ency-education.com/exams

اسم و دور كل من :

- D : ثنائي صمام، دوره حماية المقحل من التيارات المتحرضة الناتجة عن الوشيعة و يسمى في التركيب عجلة حرة.
- T_3 : مقحل ثنائي القطب، دوره تبديلي (يعمل كقاطعة).
- **µa741** : مضخم عملي، دوره المقارنة بين التوتر المرجعي V_Z و التوتر المتغير V_C.
- X_{21} : مرحلة من متمن الأشغولة **(2)**، دورها الاذن بالتأجيل.

حساب قيمة المقاومة R_3 :

$$t_1 = R_3 . C_1 . \ln\left(\frac{V_{cc}}{V_{cc} - V_Z}\right)$$

$$\Rightarrow R_3 = \frac{t_1}{C_1 ln\left(\frac{V_{cc}}{V_{cc} - V_Z}\right)} = \frac{3}{220x10^{-6} ln\left(\frac{12}{12 - 8.1}\right)}$$

$$R_3 = 12.13\ K\Omega$$

- التوتر V_Z يمثل التوتر المرجعي للمقارن.

- **الطابق -1-** : دوره الكشف عن مرور القطع.
- **الطابق -2-** : دوره حذف الارتدادات الناتجة عن الملمس الميكانيكي.
- **الطابق -3-** : دوره عد العلب.

جدول تشغيل تركيب الطابق الأول :

	حالة المقحل T_1 (مسدود/مشبع)	حالة المقحل T_2 (مسدود/مشبع)	وشيعة المرحل (ممغنطة / غير ممغنطة)	المخرج Q (1 أو 0)
عند غياب العلبة	مشبع	مسدود	غير ممغنطة	0
عند حضور العلبة	مسدود	مشبع	ممغنطة	1

- حساب تيار التشبع I_{CSat} :

$$V_{CC} - R_C . I_{CSat} - V_{CESat} = 0 \quad \Rightarrow \quad I_{CSat} = \frac{V_{CC} - V_{CESat}}{R_C} = \frac{24 - 1.2}{420}$$

$$I_{CSat} = 0.054\ A$$

- في الحصر لدينا : $V_{CEBlocage} = 24V$ و $I_{CBlocage} = 0A$.
- في التشبع لدينا : $I_{CSat} = 54\ mA$ و $V_{CESat} = 1.2\ V$
- حسب الوثيقة نستنتج أن المقحل المناسب هو <u>المقحل الثالث</u> لأن :

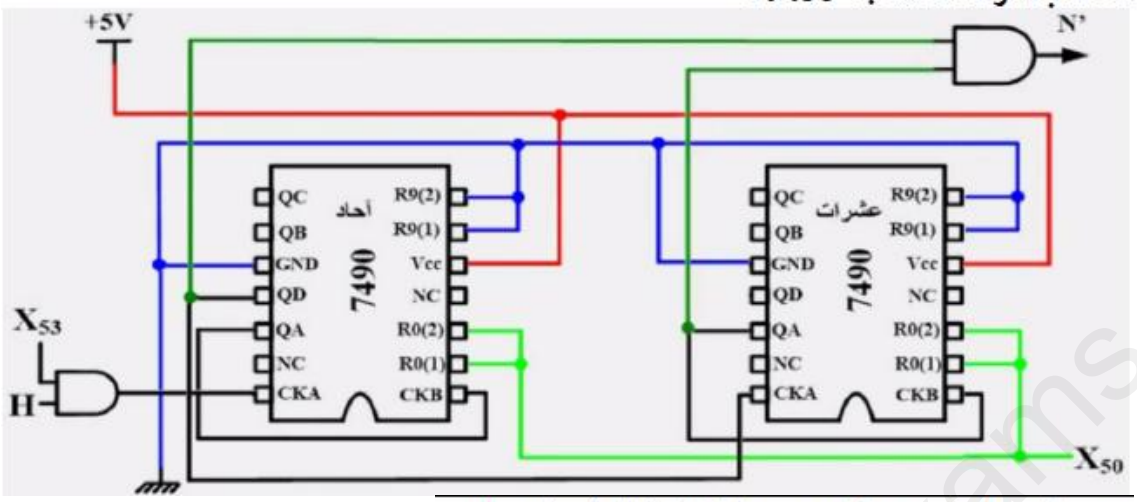
$V_{CE} = 24V < V_{CEMax} = 50V$

$I_{CSat} = 54\ mA < I_{CMax} = 100\ mA$

- X_{53} : دوره الاذن ببداية العد (أي الاذن بالتأجيل).
- معادلة الخروج N' : $N' = \overline{Q_A} . Q_B . \overline{Q_C} . \overline{Q_D} . Q_E$

ency-education.com/exams

العداد بالدارات المندمجة 7490 :

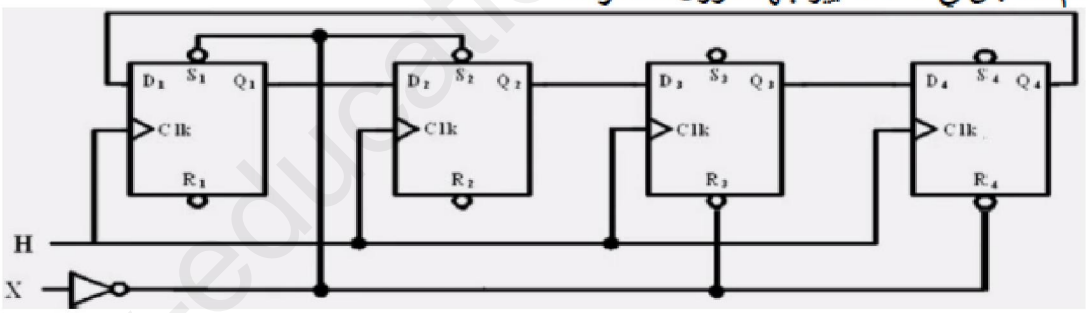


- السجل المستعمل هو سجل إزاحة الى اليسار حلقي.

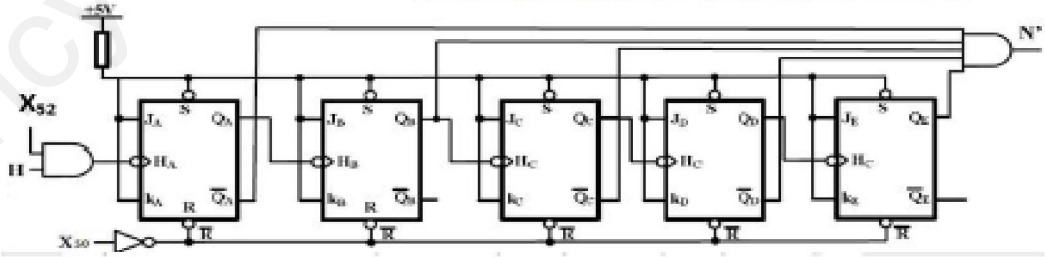
جدول تشغيل السجل :

H	X	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
-	0	0	0	0	0
-	1	1	1	0	0
↑	0	1	0	0	1
↑	0	0	0	1	1
↑	0	0	1	1	0
↑	0	1	1	0	0

رسم السجل في حالة تغيير جهة دوران المحرك :



- تركيب العداد (الطابق الثاني للمؤجلة (9 ثواني) بعداد) (الشكل 10):



ency-education.com/exams